

Richtlinie Bauwerksmodelle

Inhalt

Änderungsverzeichnis	2
1. Allgemeines	3
1.1. Ausgangslage, Ziele	3
1.2. Geltungsbereich	3
1.3. Übergeordnete und zugehörige Dokumente	3
1.4. Abnahme der Bauwerksmodelle	4
2. Modellstruktur	5
2.1. Dateibezeichnung	5
2.2. Modellaufbau	5
2.3. Fachmodelle (technische Modellstruktur)	5
2.4. Projektnullpunkt	5
2.5. Georeferenzierung	5
2.6. Nordausrichtung	5
2.7. Einheiten	6
3. Modellinhalte	6
3.1. Anforderungen an geometrische Inhalte	6
3.1.1. Bauteile	6
3.1.2. Räume	7
3.2. Anforderungen an alphanumerische Informationen	7
4. Datenaustausch	7
Anhang A Datenkatalog Hochbau (Tabellenblatt in SBB-Datenkatalog)	9
Anhang B Fachdatenkatalog Infrastruktur	9
Anhang C Vorlage Dateibezeichnung	9
Anhang D Prüfplan Bauwerksmodelle (Tabellenblatt in Prüfplan SBB)	9
Anhang E Anforderung an die Geometrie (Tabellenblatt in SBB-Datenkatalog)	10
Anhang F Darstellung Projektnullpunkt und Passpunkte	11

Änderungsverzeichnis

Version	Gültig ab	Kapitel	Änderung
0.7	31.1.2020	alle	Weiterentwicklung in Abstimmung mit Richtlinie BIM, Richtlinie CAFM. Die Vorgaben aus diesen beiden Richtlinien wurden in diese eigenständig funktionierende Richtlinie Bauwerksmodelle überführt.
0.8	31.5.2020	alle	Veröffentlichung nach Review SBB Mitarbeitende von IM & I als Version 1.0 «Vorabzug»
0.9	1.8.2020	alle	Freigabe zur Nutzung, Publikation per 1.1.2021
1.0	10.8.2020	alle	Kleine Anpassungen an Formulierungen. Ergänzung ISO-Normen in Kapitel 1.3 Grafik zu LOI/LOG in Kapitel 3.1 entfernt, Kapitel geringfügig angepasst.
1.1	2.9.2020	alle	Formatierung vor Übersetzung
1.2	3.11.2020	2.4	Ergänzung, dass Koordinaten in Einheit Meter angegeben werden muss.
		3.1	LOG Definition entfernt und durch SBB Definition ersetzt. Anhang mit Beschreibungen und Abbildungen ergänzt.
		3.2	LOI Definition entfernt.
2.1	25.03.2021	alle	Zusammenführung Immobilien / Infrastruktur Dokumenten
3.0	01.04.2022	Alle	Wortlaut: Hochbau anstelle Immobilien
		1.4	Prüfplan für Infrastruktur
		2.1	Neue Bezeichnungsrichtlinie für Infrastruktur
		2.4/2.6	Vorgabe Name und PSet Null- und Passpunkte sowie Nordpfeil inkl. Darstellung in Anhang F
		4	Umstellung auf IFC 4 / Vorgabe max. Modellgrösse / Umgang mit Quantities / Diverse

1. Allgemeines

1.1. Ausgangslage, Ziele

Die SBB ist für die Planung, Realisierung und Bewirtschaftung ihrer Immobilien und Infrastrukturen auf eine gute Datengrundlage angewiesen, welche sich im Grundsatz wie folgt zusammensetzt:

- Bauwerksdaten (alphanumerisch)
- Bauwerksdokumente
- Bauwerkspläne
- Bauwerksmodelle
- Bauwerkskennzeichnungen

Jeder der fünf obgenannten Bereiche wird über eine entsprechende Richtlinie beschrieben. In der Arbeitsanweisung Lifecycle Datenmanagement werden sämtliche datenrelevanten Aspekte in einen übergreifenden Kontext gesetzt. Die vorliegende Richtlinie Bauwerksmodelle und deren Anhänge beschreiben strukturelle und grafische Vorgaben an die dreidimensionale Modellierung von digitalen Bauwerksmodellen. Während des Planungs- und Bauprozesses dient die Richtlinie dazu, die Modellqualität und den Datenaustausch zwischen den Erstellern von Bauwerksmodellen und der SBB so zu optimieren, dass die SBB mit diesem Datensatz in ihren IT-Systemen weiterarbeiten kann. Während des Bewirtschaftungsprozesses dient sie als Vorgabe für die Datenpflege der Bauwerksmodelle. Die Richtlinie bildet damit die Modellierungsgrundlage, um die digitalen Bauwerksmodelle über den gesamten Lebenszyklus vorgeben und von den Erstellern einfordern zu können. Damit werden die unabdingbaren Grundlagen für sämtliche kaufmännische, wartungs- und unterhaltsrelevante Prozesse gelegt.

1.2. Geltungsbereich

Diese Richtlinie ist verbindlich für alle Mitarbeitenden und alle Auftragnehmer (Ersteller genannt), welche für die SBB dreidimensionale Bauwerksmodelle erstellen oder bearbeiten. Die Vorgaben gelten grundsätzlich über den ganzen Lebenszyklus und für alle Bauwerksmodelle, die der Ersteller erstellt, aktualisiert oder bearbeitet. Spezialfälle und Ausnahmen in der Anwendung der Richtlinie sind mit der SBB zu regeln und zu protokollieren. In Bau-Projekten mit Beteiligung weiterer Divisionen der SBB (z.B. Personenverkehr) kann dieses Dokument ebenso verwendet werden, es ist jedoch zu klären, ob weitere Vorgaben zu berücksichtigen sind.

1.3. Übergeordnete und zugehörige Dokumente

Datenrelevante Vorgaben, die in diesem Dokument und dessen Anhängen nicht speziell geregelt sind, gelten gemäss nachfolgenden SBB-internen Dokumenten:

- Hochbau: Richtlinie Bauwerksdaten
- Hochbau: Richtlinie Bauwerkskennzeichnung
- Hochbau: Richtlinie Bauwerksdokumente
- Hochbau: Richtlinie Bauwerkspläne
- Hochbau: Richtlinie Flächenstandard
- Hochbau: Richtlinie Datenmanagement-Organisation
- Infrastruktur: Fachdatenkatalog (FDK)
- Infrastruktur: Erfassungshilfe

Die Richtlinie orientiert sich an folgenden Branchenstandards und Best Practices (generell gilt der Stand der Technik):

- SN EN ISO 19 650 Organisation von Daten zu Bauwerken - Informationsmanagement mit BIM - Teil 1 & 2 (ISO 19650-1:2018)
- SN EN ISO 16 739 Industry Foundation Classes (IFC) für den Datenaustausch in der Bauindustrie und im Anlagenmanagement (ISO 16739:2013)
- SN EN ISO 29 481-1 Bauwerks-Informations-Modelle - Informations-Lieferungs-Handbuch - Teil 1: Methodik und Format (ISO 29481-1:2016)
- SN EN ISO 12006-2: Hochbau - Organisation des Austausches von Informationen über die Durchführung von Hoch- und Tiefbauten - Teil 2: Struktur für die Klassifizierung (ISO 12006-2:2015)
- SN EN ISO 12006-3: Bauwesen - Organisation von Daten zu Bauwerken - Teil 3: Struktur für den objektorientierten Informationsaustausch (ISO 12006-3:2007)
- SIA 416 Flächen und Volumen von Gebäuden
- SIA 0165d, Kennzahlen im Immobilienmanagement
- eBKP-H Baukostenplan Hochbau SN 506 511 Copyright © by CRB, Zürich, crb.ch
- BdCH Swiss BIM LOIN-Definition

1.4. Abnahme der Bauwerksmodelle

Die digitalen Bauwerksmodelle müssen der geforderten Struktur gemäss Bauteilartenkatalog (Hochbau - Anhang A) und des Fachdatenkatalogs (Infrastruktur - Anhang B) entsprechen und durch die SBB geprüft (gem. Prüfplan Anhang D) und freigegeben werden. Der Ersteller hat zu gewährleisten, dass die abgegebenen Bauwerksmodelle den Qualitätsvorgaben gemäss Prüfplan entsprechen.

2. Modellstruktur

2.1. Dateibezeichnung

Die Dateibezeichnung von Bauwerksmodellen muss für Hochbauten gemäss der Vorlage Dateibezeichnung (Anhang C) und für Infrastruktur gemäss Bezeichnungsrichtlinie (Anhang C) erfolgen.

2.2. Modellaufbau

Das digitale Bauwerksmodell für Hochbau baut auf einem Strukturmodell und einer dazugehörigen Kennzeichnung auf, welches die einzelnen Elemente des digitalen Bauwerksmodell strukturiert. Weitere Informationen siehe Richtlinie Bauwerkskennzeichnung. Für Infrastrukturprojekte siehe Bezeichnungsrichtlinie im Anhang C.

2.3. Fachmodelle (technische Modellstruktur)

Ein Fachmodell bezeichnet das gewerkspezifische Modell eines Fachplaners. Diese Fachmodelle werden projektspezifische in sinnvolle Bereiche (z.B. Geschossabgrenzung, Gebäudeabgrenzung etc.) weiter unterteilt. Die Fachmodelle müssen nach einem bestimmten Schlüssel gemäss Vorgaben in Anhang C bezeichnet werden.

2.4. Projektnullpunkt

Für jedes Projekt ist ein Projektnullpunkt (0,0,0) in der Nähe des Bauwerks zu bestimmen und so zu benennen. Dieser ist im BIM-Projektentwicklungsplan mit der XYZ-Koordinate nach LV95 (inklusive X,Y,Z Verschiebung Projektnullpunkt zu Standortnullpunkt) zu beschreiben und in jedem Fachmodell mit einer nach unten gerichteter quadratischer Pyramide (Kantenlänge 0.5m, Höhe 1.5m) zu bezeichnen, wobei die Pyramidenspitze die bestimmte Koordinate punktiert. Der Projektnullpunkt muss sich im Koordinatensystem der CAD-Autorensoftware auf XYZ = 0,0,0 befinden und die Koordinaten müssen in der Einheit Meter angegeben werden.

Zusätzlich zum Projektnullpunkt müssen zwei weitere Passpunkte (gleiche Abmessungen, Passpunkt_1, Passpunkt_2) definiert werden, so dass eine allfällige Verdrehung der Bauwerksmodelle korrigiert werden kann (Darstellung siehe Anhang F). Der Name ist im PSet SBB unter der Eigenschaft ObjekttypNameDE zu vermerken.

Sollte der Standort, an dem das Projekt realisiert wird, bereits einen Standortnullpunkt haben, so ist zusätzlich die XYZ-Verschiebung vom Projektnullpunkt zum Standortnullpunkt im BIM-Projektentwicklungsplan festzuhalten.

2.5. Georeferenzierung

Alle Fachmodelle sind georeferenziert nach LV95 abzuliefern.

2.6. Nordausrichtung

Alle Fachmodelle sind nach dem geografischen Norden auszurichten und enthalten einen Nordpfeil, welcher sich in der Nähe des Projektnullpunkts befindet (3D Fläche als Dreieck mit Kantenlänge 1m, Höhe 2m, Darstellung siehe Anhang F). Diesem ist im PSet SBB die Eigenschaft ObjekttypNameDE anzufügen und mit Nordpfeil zu benennen.

2.7. Einheiten

Die Projekteinheiten für die Fachmodelle sind die SI-Einheiten. Spezifische Einheiten für Attribute sind für Hochbauten im Datenfeldkatalog und für Infrastruktur im Fachdatenkatalog vorgegeben.

3. Modellinhalte

Der Begriff LOIN (en: Level of Information Need) hat den Zweck, den Umfang und die Detailtiefe der Modelle zu einem spezifischen Zeitpunkt, meist zu einem Projektphasenende, zu beschreiben.

3.1. Anforderungen an geometrische Inhalte

Wird in der Praxis oft als LOG (Level of Geometry) verstanden. Dieser Begriff ist aber nicht standardisiert und normiert, daher verzichtet die SBB auf die Verwendung des LOG und benutzt in ihren Projekten 4 Detaillierungstiefen (vgl. Anhang E).

3.1.1. Bauteile

1. Modellelemente sind als geschlossene Volumenkörper zu erstellen. Ausnahmen bilden Gelände- oder Bodenschichten und Trassierungslinien.
2. Bauteile enthalten Abmessung, Form, Lage, Ortsbezug & bauteilbezogene Merkmale.
3. Die zu modellierenden und dokumentierenden Bauteilarten pro Fachmodell sind für Hochbau im Bauteilartenkatalog und für Infrastruktur im FDK beschrieben.
4. Sollten die vorgegebenen Bauteilarten in der CAD-Autorensoftware durch mehrere Geometrielemente erzeugt werden, so sind diese zu gruppieren.
5. Sämtliche Bauteile sind zu typisieren. Der Beauftragte darf den Typenkatalog in Absprache mit der SBB selber bestimmen. Die Typisierung muss so stark detailliert werden, dass sie später durch die Artikelnummer oder Typenbezeichnung eines Produktes ersetzt werden kann.
6. Modellelemente in einem Fachmodell sind überschneidungsfrei zu erstellen. Falls Überschneidungen nicht zu vermeiden sind, müssen diese entsprechend dokumentiert werden.
7. Der Status des Objekts muss dem Status des Fachmodells übereinstimmen (Im Bestandsmodell gibt es nur best. Bauteile).
8. Jedes Bauteil besitzt einen globalen, eindeutigen Identifikator (engl. Globally Unique Identifier – GUID), der ab Phase 32 (Bauprojekt) nicht verändert werden darf. (Bauteile anpassen/ergänzen und nicht ersetzen, so bleibt die GUID bestehen)

Hochbau:

9. Die Fachmodelle müssen die Grundregeln des eBKP abdecken. Deshalb sind mehrschichtige Bauteile nicht erlaubt (Rohwand – Wandaufbau).
10. Alle Modellelemente sind eindeutig einem Geschoss zuzuordnen.
11. Mehrgeschossige Modellelemente (z.B. Schachtwände, Treppenhauswände, Aussenwände, etc.) sind geschossweise zu trennen und sind dem Geschoss, in dem sie verbaut werden zuzuordnen (Modelliert wie gebaut). Davon ausgenommen sind mehrgeschossige Ausbauten wie z.B. Kältespeicher.

3.1.2. Räume

1. Pro Raum nach SIA416 ist ein geometrischer dreidimensionaler Raum zu erstellen und mit einer eindeutigen RaumID gemäss Richtlinie Bauwerkskennzeichnung zu identifizieren.
2. Die Raumgeometrie muss sich an folgende Vorgaben halten:
 - a. Die horizontale Ausprägung der Raumfläche muss den Vorgaben der Richtlinie Flächenstandard entsprechen.
 - b. Die vertikale Ausprägung des Raumes grenzt am fertigen Boden und der rohen Decke.
 - c. Falls kein 3-dimensionales Element zur Begrenzung vorhanden ist (Balkon, Terrasse, Wege, etc.) ist eine Raumtrennung ohne Elementbezug möglich.
 - d. Die Raumgeometrien dürfen sich nicht überschneiden.
3. Zusätzlich ist für die Bestimmung der Geschossfläche GF und dem Gebäudevolumen GV ein Volumenmodell aus Räumen zu erstellen. Beim Volumenmodell gelten dieselben Regeln, wobei die geometrische Form der Geschosse den Vorgaben nach SIA416 entsprechen müssen.
4. Das Volumenmodell muss in einer separaten IFC-Datei gespeichert werden.

3.2. Anforderungen an alphanumerische Informationen

Die Anforderungen an die alphanumerische Information, beschreibt den inhaltlichen (alphanumerischen) Informationsgrad eines Modells. Grundsätzlich erwartet die SBB je SIA-Phase die Datenfelder gemäss Richtlinie Bauwerksdaten (Hochbau) oder Fachdatenkatalog (Infrastruktur). In der Praxis wird oft der Begriff LOI verwendet, dieser ist jedoch nicht standardisiert und normiert, daher verzichtet die SBB auf die Verwendung dieses Begriffs.

1. Die Datenfelder beschreiben die Eigenschaften der Bauteile, Räume und Anlagen.
2. Eigenschaften können in einer externen Tabelle bzw. Datenbank oder direkt im geometrischen Fachmodell gespeichert und gepflegt werden. Die gewählte Lösung ist im BIM Projektabwicklungsplan zu beschreiben.

Weitere Informationen zur Alphanumerik siehe Richtlinie Bauwerksdaten (Hochbau) und zugehörige Anhänge oder Fachdatenkatalog (Infrastruktur).

4. Datenaustausch

Die SBB unterliegt dem öffentlichen Vergaberecht und verfolgt das Ziel einer open BIM Methodik. Der Datenaustausch der Bauwerksmodelle erfolgt idealerweise über das IFC-Format IFC 4.0 mit der MVD Reference View, mindestens aber über IFC 2x3 Coordination View v2.0. Folgende Vorgaben sind einzuhalten:

1. Der SBB sind die digitalen Bauwerksmodelle / IFC-Modelle digitalen Bauwerksmodelle zu jedem im Projekt vereinbarten Zeitpunkt in entsprechender Qualität und Struktur zur Verfügung zu stellen und vorgängig selbstständig zu prüfen.
2. Sofern technisch möglich, sollte die Geometrie als „Breps“ exportiert werden. Hiermit wird eine höhere geometrische Modelltreue erreicht als durch die in der CV2.0 festgelegte parametrisierte Beschreibung einfacher Bauteile.
3. Die einzelnen IFC Modelle dürfen nicht grösser als 300MB sein

4. Für IFC 2x3 ist die der Export von Mengen/BaseQuantities zu aktivieren. Für IFC4.0 sind die Mengen in jedem Modell zu exportieren und in ein Standard PSet SBB zu schreiben (Mindestens Länge, Breite, Höhe, Umfang, Fläche, Volumen)
5. Jedes exportierte Fachmodell muss frei von Varianten sein. Im Modell sind keine leeren "IFCSITE" vorhanden.
6. Jedes exportierte Fachmodell muss frei von referenzierten fremdem Fachmodellen sein. Im Modell sind keine leeren "IFCBUILDING" vorhanden.
7. Jedes exportierte Fachmodell muss frei von relevanten eigenen Kollisionen sein. Im Modell sind keine leeren "IFCBUILDINGSTOREY" vorhanden.
8. Jedes exportierte Fachmodell muss frei von doppelten Bauteilen sein.
9. Das Objekt besitzt einen global eindeutigen Identifikator (engl. Globally Unique Identifier – GUID) in jedem Fachmodell.
10. Jeder Fachbereich muss in ein separates Fachmodell exportiert und entsprechend benannt werden.
11. Jedes exportierte Modell muss vorgängig auf Qualität und auf Übereinstimmung mit den Modellierungsvorgaben der SBB definierten Spezifikationen geprüft sein.
12. Zusätzlich zur IFC-Datei müssen der SBB die nativen Dateien der BIM-Erstellungs-Software (z.B. *.rvt-Dateien von Revit oder *.pla-Dateien von Archicad) zu jedem Phasenabschluss übergeben werden.

Anhang A Datenkatalog Hochbau (Tabellenblatt in SBB-Datenkatalog)

Bauteilartenkatalog und Fachbereichskatalog sind Tabellenblätter im Datenkatalog Hochbau:
<https://dms.sbb.ch/OTCS/llisapi.dll/link/107921919>

Anhang B Fachdatenkatalog Infrastruktur

Als pdf und Excel: [FDK - Release 9.0](#)
Über das Onlinetool: <https://fdk.app.sbb.ch/>

Anhang C Vorlage Dateibezeichnung

Für Hochbau: <https://dms.sbb.ch/OTCS/llisapi.dll/link/107914653>
Für Infrastruktur: [Bezeichnungsrichtlinie SBB Infrastruktur](#)

Anhang D Prüfplan Bauwerksmodelle (Tabellenblatt in Prüfplan SBB)

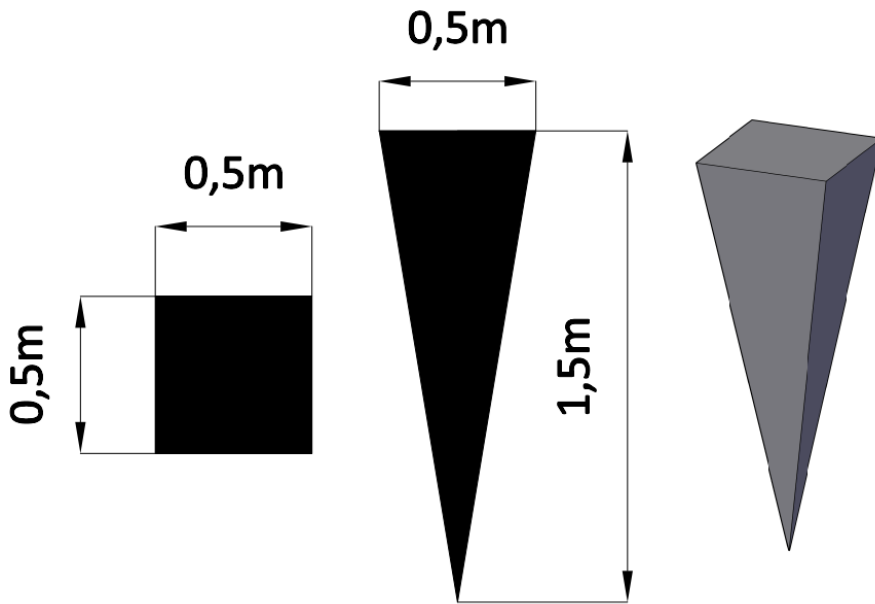
Für Hochbau: <https://dms.sbb.ch/OTCS/llisapi.dll/link/107914207>
Für Infrastruktur: [Prüfplan SBB Infrastruktur](#)

Anhang E Anforderung an die Geometrie (Tabellenblatt in SBB-Datenkatalog)

SBB_Datenkatalog.xlsx (<https://dms.sbb.ch/OTCS/llisapi.dll/link/107921919>)

G1 - Platzhalterobjekte Die Studienobjekte besitzen bereits adäquate Abmessungen (LxBxH) sind aber ansonsten geometrisch nicht weiter ausdetailliert. Modelle mit solchen Elementen liefern den nötigen Platzbedarf und lassen erste Berechnungen für Flächen und Volumen zu. Die Anforderungen aus den Anwendungsfällen müssen umgesetzt werden können.	G2 - Konzeptobjekte Objekte in dieser Stufe bauen auf den Anforderungen der Platzhalterobjekte auf. Sie bilden zusätzlich Anforderungen wie Öffnungen für Türen und Fenster oder die wichtigsten, für das Tragwerk relevante Durchbrüche für Rohrleitungen ab. Zudem werden zum Beispiel grob Wandschichten unterschieden. Ebenso sind zum Beispiel Ver- und Entsorgungssysteme nach Gewerk unterteilt. Modelle in dieser Detailtiefe ermöglichen erste quantitative Auswertungen und Kollisionsprüfungen und müssen die Anforderungen aus den Anwendungsfällen umsetzen können. Die Pläne werden aus dem Modell abgeleitet.	G3 - Planungsobjekte Datenobjekte bauen ebenfalls auf den vorhergehenden Stufen auf. Sie beinhalten nicht nur die korrekte Abmessung sondern bilden die eigentliche Geometrie generisch und vereinfacht ab, die Objekte sind nun anhand der Darstellung identifizierbar. Zum Beispiel sind Wand- oder Bodenaufbauten nach Schichten unterteilt. Modelle in dieser Detailtiefe bilden alle geometrisch notwendigen Eigenschaften für die Bauprojekt und anschliessend Ausführungsphase ab und ermöglichen detaillierte Auswertungen und ggf. Simulationen. Die Anforderungen aus den Anwendungsfällen müssen umgesetzt werden können. Die Pläne werden aus dem Modell abgeleitet.	G4 - Visualisierungsobjekte Visualisierungsobjekte detaillieren Datenobjekte dort weiter aus, wo dies gebraucht wird. Mögliche Anwendungen könnten sein: - Visualisierungen für öffentliche Besprechungen, Präsentationen - Komplexe Detailsituation welche nach einer hochpräzisen Planung verlangen Visualisierungsobjekte werden demnach nur nach Absprache mit dem Projektteam modelliert.
Massstab in 2D: 1:1'000 / 1:500	1:200 / 1:100	1:100 / 1:50	1:25 / 1:10 / 1:5
Verwendungszweck: Variantenstudien	Schärfung Entwurf, Klärung Platzverhältnisse, Ausführungskonzepte, Baubewilligung	Ausschreibung, Ausführungsplanung, Betriebsplanung, pbFM	Visualisierung z.B. Vermarktungszwecke, Projektinformationsveranstaltungen
			
			
			
			

Anhang F Darstellung Projektnullpunkt und Passpunkte



Darstellung Nordpfeil

